

35-C13752

*2853*  
*#4/Priority Paper*  
PATENT APPLICATION *17.00*  
*3 CW*

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: )

ASAHIKO KUBOTA ET AL. )

Application No.: 09/384,971 )

Filed: August 30, 1999 )

For: LIQUID DISCHARGE HEAD, )  
LIQUID DISCHARGE METHOD, :  
AND LIQUID DISCHARGE )  
APPARATUS :

Examiner: Unknown

Group Art Unit: 2853

Date: November 19, 1999

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

RECEIVED

NOV 23 1999

TECHNOLOGY CENTER 2800

Sir:

Applicants hereby claim priority under the  
International Convention and all rights to which they are  
entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following  
Japanese Priority Applications:

10-245471 filed on August 31, 1998; and

10-245988 filed on August 31, 1998.

Certified copies of the priority documents are  
enclosed.

Applicants' undersigned attorney may be reached in  
our New York office by telephone at (212) 218-2100. All

correspondence should continue to be directed to our address  
given below.

Respectfully submitted,

David D. Schaeffer  
Attorney for Applicants

Registration No. 32,716

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200

NY\_MAIN 37818 v 1

CF0 13752 US/yo

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



09/384,171

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年 8月31日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第245471号

出 願 人

Applicant (s):

キヤノン株式会社

RECEIVED

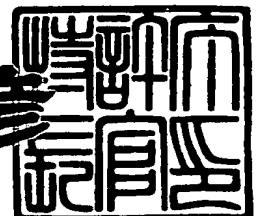
NOV 23 1999

TECHNOLOGY CENTER 2800

1999年 9月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3065172

【書類名】 特許願

【整理番号】 3428092

【提出日】 平成10年 8月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/01

【発明の名称】 インクジェット記録ヘッド用基体、該ヘッド基体の作製方法及び該ヘッド用基体を用いたインクジェット記録ヘッド及び記録装置

【請求項の数】 18

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 社内

    【氏名】 久保田 雅彦

【特許出願人】

    【識別番号】 000001007

    【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100070219

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 若林 忠

    【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

    【識別番号】 100100893

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 渡辺 勝

【選任した代理人】

    【識別番号】 100088328

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 金田 暢之

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015129

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェット記録ヘッド用基体、該ヘッド基体の作製方法及び該ヘッド用基体を用いたインクジェット記録ヘッド及び記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクを吐出するために利用される熱エネルギーを発生する発熱体と、該発熱体に電氣的に接続される配線と、該発熱体と該配線とを保護するために該発熱体と該配線上に設けられた保護層と、を有し、該保護層が該発熱体上又は該発熱体上及びその近傍で少なくとも一つの局部的に薄い領域を有し、前記配線を介して前記発熱体に印加される電気エネルギーが可変であることを特徴とするインクジェット記録ヘッド用基体。

【請求項2】 飛翔液滴を形成するために、液体を噴射する吐出オリフィスに連通する液流路を形成する複数の熱作用部と、これらの熱作用部のおのおのが満たされている液体に熱を効果的に伝達するように各熱作用部毎に設けられている複数の発熱体と、これらの発熱体をおのおの独立に駆動するための信号を分離し、所望の発熱体が駆動させるために設けられた複数の機能素子で構成される駆動回路とを具備し、前記複数の発熱体と機能素子とを同一の基板の表面内部に構造的に設けてあることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録ヘッド用基体。

【請求項3】 前記保護層が少なくとも2層の保護層材料から構成され、前記保護層の局部的に薄い領域が、下層の保護層をエッチングした後、上層の保護層を成膜することにより形成されてなる請求項1に記載のインクジェット記録ヘッド用基体。

【請求項4】 前記保護層のうち、下層の保護層がP S G膜であり、上層の保護層がS i N膜であり、前記下層のエッチングがバッファードフッ酸によって行われることを特徴とする請求項3に記載のインクジェット記録ヘッド用基体。

【請求項5】 前記保護層が少なくともエッチング特性の異なる2層の保護層材料から構成され、前記保護層の局部的に薄い領域が、両保護層を形成した後、上層のみを選択エッチングして形成されてなる請求項1に記載のインクジェット記録ヘッド用基体。

【請求項6】 前記保護層のうち、下層の保護層がSiN膜であり、上層の保護層がPSG膜であり、前記選択エッチングがバッファードフッ酸によって行われることを特徴とする請求項5に記載のインクジェット記録ヘッド用基体。

【請求項7】 前記保護層のうち、下層の保護層がSiO<sub>2</sub>膜であり、上層の保護層がSiN膜であり、前記選択エッチングが熱リン酸によって行われることを特徴とする請求項5に記載のインクジェット記録ヘッド用基体。

【請求項8】 請求項1に記載のインクジェット記録ヘッド用基体の製造方法であって、前記発熱体と前記配線上に保護層を形成する工程と、前記保護層の前記発熱体上又は発熱体上及びその近傍で局部的に薄くした領域を形成する工程とを含むことを特徴とするインクジェット記録ヘッド用基体の製造方法。

【請求項9】 前記保護層が少なくとも2層からなり、前記局部的に薄い保護層の領域を形成する工程において、2層の保護層の内の1層を除去することを特徴とする請求項8に記載のインクジェット記録ヘッド用基体の製造方法。

【請求項10】 前記保護層がエッチング特性の異なる2層の保護層から形成され、前記局部的に薄い保護層領域が、2層の保護層の間での選択エッチングによって行うことを特徴とする請求項9に記載のインクジェット記録ヘッド用基体の製造方法。

【請求項11】 前記保護層は、上層がPSG層で、下層がSiN層であり、前記局部的に薄い保護層領域は、前記下層をエッチングストップ層として、上層のPSG層をバッファードフッ酸を用いた選択エッチングで除去して形成することを特徴とする請求項10に記載のインクジェット記録ヘッド用基体の製造方法。

【請求項12】 前記保護層は、上層がSiN層で、下層がSiO<sub>2</sub>層であり、前記局部的に薄い保護層領域は、前記下層をエッチングストップ層として、上層のSiN層を熱リン酸を用いて選択エッチングで除去して形成することを特徴とする請求項10に記載のインクジェット記録ヘッド用基体の製造方法。

【請求項13】 前記保護層が少なくとも2層の保護層材料から構成され、前記保護層の局部的に薄い領域が、下層の保護層をエッチングした後、上層の保護層を成膜することにより形成することを特徴とする請求項9に記載のインクジ

エット記録ヘッド用基体の製造方法。

【請求項 14】 前記保護層は、上層が SiN 層で、下層が PSG 層であり、下層の PSG 層を成膜後、前記発熱体層をエッチングストップ層として該 PSG 層を一部エッチングした後、上層の SiN 層を形成したことを特徴とする請求項 13 に記載のインクジェット記録ヘッド用基体の製造方法。

【請求項 15】 請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録ヘッド用基体を有することを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項 16】 前記発熱体に印加される電気エネルギーを変更することにより、前記発熱体上に発生する気泡の大きさを、発泡の起点領域は前記薄い領域としたまま変更し、これにより吐出されるインクの滴の体積を変更する請求項 15 に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項 17】 記録媒体の記録領域の全幅にわたって吐出口が複数設けられているフルラインタイプのものである請求項 15 又は 16 に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項 18】 記録媒体の被記録面に対向して記録用液体を吐出するための吐出口が設けられている請求項 15 乃至 17 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録ヘッドと、該インクジェット記録ヘッドを載置するための部材とを少なくとも具備するインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複写機、ファクシミリ、ワープロ、ホストコンピュータ等の出力端末としてのプリンタ、ビデオプリンタ等に用いられている、熱エネルギーによって液体中に気泡の発生を含む状態変化を生起させ、この状態変化に伴って吐出口から液体を吐出させて記録を行うインクジェット記録ヘッド用基体、該ヘッド用基体の製造方法、該基体を用いたインクジェット記録ヘッド、該ヘッドを具備するインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】



液体噴射記録装置、特にインクジェット記録装置は、ノンインパクト記録として、静粛性の要求される現代のビジネスオフィスやその他の事務処理部門に理想的であり、また、最近の要求として、更に高密度で高速記録が可能となり、メンテナンスが比較的容易、或いはメンテナンスフリーとなりうるという点から、更なる開発、改良が行われている。

【0003】

そのようなインクジェット記録装置の中で、特開昭54-59936号公報に開示されているインクジェット記録装置は、その構造的な特徴から高密度で高速記録が十分可能であり、かつ、いわゆるフルライン記録ヘッドの設計、製造が極めて容易であるため、その実現が熟望されている。

【0004】

しかしながら、かかるインクジェット記録装置においても、高密度でフルライン化の記録を実現しようとする、その記録ヘッドの構造上の設計的問題や記録精度、及び記録の確実性と耐久性に直結する記録ヘッドの製造上及び生産性・量産性の点において解決すべき課題が未だ残されている。

【0005】

これらの課題に対して、特開昭57-72867号、同57-72868号公報には、高密度・高速化を図るためにインクジェット記録ヘッドが高度に集積化された構造を持つインクジェット記録装置が提案されている。

【0006】

また、一つの吐出口から異なる吐出量を得るために、特公昭62-48585号には、ノズル内に複数の発熱素子を配置した多値出力のカラーインクジェットヘッドが提案されている。いわゆる、「多値ヒーター」と称されるものである。例えば、ノズル内に  $n$  個の発熱素子を設けてそれぞれ個別に駆動ドライバに接続し、独立に電圧印加できるように、また、それぞれの発熱素子で発熱量が異なるように素子サイズを変更する様構成する。この時、 $n$  個の発熱素子による印字ドットは、それぞれ異なり、同時に駆動される発熱素子の組み合わせにより  $\{ {}_nC_n + {}_nC_{n-1} + {}_nC_{n-2} + \cdots + {}_nC_2 + {}_nC_1 + 1 \}$  通りの印字ドットを形成することができる。つまり、1ノズルで  $\{ {}_nC_{n-1} + {}_nC_{n-2} + \cdots + {}_nC_2 + {}_nC_1 + 1 \}$  値の階調

性を得ることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来例の構成では、ヒーターに1:1に対応して駆動トランジスタを設ける必要があり、 $\{nC_{n-1} + nC_{n-2} + \dots + nC_2 + nC_1 + 1\}$  値の階調性を得るためには、ノズル密度の  $n$  倍の素子密度がトランジスタに要求される。一般的に、発熱素子はバイポーラトランジスタ及びN-MOSトランジスタが使用されており、ノズル方向の素子密度は、約  $70\mu\text{m}$  である。例えば、 $360\text{dpi}$  であれば、 $(70/n)\mu\text{m}$  であり、 $720\text{dpi}$  であれば、 $(35/n)\mu\text{m}$  の素子密度が要求される。このように素子密度を上げる場合には、トランジスタを  $n$  段構成にするなどの工夫が必要であり、そのような場合、配線が複雑になったり、ヘッド基体のサイズを大きくすることになってしまい、コストアップになり、また、小型化の要求に対応できない。

【0008】

本発明の目的は、このような多値ヒーターを用いることなく、高い階調性を得ることができ、回路構成の簡素化、及びヘッドの小型化を図ることができるインクジェット記録ヘッド用基体、インクジェット記録ヘッド、及びインクジェット記録装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

このような目的を達成するためには、本発明のインクジェット記録ヘッドは、インクを吐出するために利用される熱エネルギーを発生する発熱体と、該発熱体に電氣的に接続される配線と、該発熱体と該配線とを保護するために該発熱体と該配線上に設けられた保護層と、を有し、該保護層が該発熱体上又は該発熱体上及びその近傍で少なくとも一つの局部的に薄い領域を有し、前記配線を介して前記発熱体に印加される電気エネルギーが可変であることを特徴とするインクジェット記録ヘッド用基体を具備するものである。

【0010】

インクジェット記録ヘッド用基体には、飛翔液滴を形成するために、液体を噴

射する吐出オリフィスに連通する液流路を形成する複数の熱作用部と、これらの熱作用部のおのおのが満たされている液体に熱を効果的に伝達するように各熱作用部毎に設けられている複数の発熱体と、これらの発熱体をおのおの独立に駆動するための信号を分離し、所望の発熱体が駆動させるために設けられた複数の機能素子で構成される駆動回路とを具備し、前記複数の発熱体と機能素子とを同一の基板の表面内部に構造的に設けてある。

## 【0011】

又、前記インクジェット記録ヘッド用基体は、前記発熱体と前記配線上に保護層を形成する工程と、前記保護層が前記発熱体上及びその近傍で局部的に薄い領域を形成する工程とを含む製造方法により製造される。

## 【0012】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。以下の各図においては、同一の部分には同一の参照番号を付している。

## 【0013】

図1は、本発明の一実施形態に係るインクジェット記録ヘッド用基体の発熱体近傍の基板の平面図であり、図2(a)、(b)は、図1で示された基板をX-X'、Y-Y'の一点鎖線に沿って基板面に垂直に切断した時の切断面部分図である。

## 【0014】

ここで、発熱体を形成するための基板としては、Si基板120、あるいはすでに駆動用ICを作り込んだSi基板を用いる。Si基板の場合は、熱酸化法、スパッタ法、CVD法などによって発熱抵抗体の下部にSiO<sub>2</sub>の蓄熱層を形成し、ICを作り込んだ基板も同様にその製造プロセス中で、SiO<sub>2</sub>の蓄熱層を形成しておく。図2(a)中では106がその部分に相当する。

## 【0015】

次に反応性スパッタリングなどの手法により、Ta<sub>2</sub>N、HfB<sub>2</sub>、TaAl等の発熱抵抗体層107を約50～1000Å程度、Al等の配線電極層103をスパッタリングにより約0.2～1.0μm程度の厚さに形成する。

## 【0016】

次に、フォトリソグラフィ法を用いて、図1に示す配線パターンを形成し、リアクティブイオンエッチング法で、配線電極層、発熱抵抗体層と連続的にエッチングを行う。

## 【0017】

再びフォトリソグラフィ法を用いて、図1に示されるように発熱部102を露出させるために、ウェットエッチングにより配線電極層103の一部を取り去る。尚、配線電極103の図示していない端部は、Si基板の場合はワイヤーボンディング用のパッドとなり、ICを作り込んだ基板の場合にはスルーホールを介して、不図示の下部の電極と接続してもよい。

## 【0018】

次に、プラズマCVD法などにより第1の保護層108を形成する。次に、図1に示すように、発熱部102のインクジェット記録方向前部上又は／該上及びその近傍に保護層を薄くした領域105を形成するために、例えば、フォトリソグラフィ法を用いてマスクに窓あけパターンを形成し、発熱抵抗体層107をエッチングストップ層として、第1の保護層108をウェットエッチングする。その後、プラズマCVD法を用いて、第2の保護層109を形成する。

## 【0019】

本発明において、上記のように第1の保護層108を成膜し、発熱抵抗体層107をエッチングストップ層として第1の保護層108の一部をエッチングした後、第2の保護層109を形成する場合、第1の保護層108と第2の保護層109とは、同一であっても異なっても良い。また、本発明では、材質、特にエッチング特性の異なる2種類の保護層を積層し、両保護層の間での選択エッチングにより、いずれかの保護層、特に上層の保護層を除去して保護層を薄くした領域105を形成しても良い。その場合の保護層の組み合わせとしては、例えば、第1の保護層108（下層）として、SiN膜を形成し、第2の保護層109（上層）としてPSG膜を形成し、バッファードフッ酸の選択エッチングにより上層のPSG膜の一部を所望の面積除去して、保護層を薄くした領域105を形成する、あるいは下層をSiO<sub>2</sub>膜とし、上層をSiN膜として、熱リン酸を

用いて同様に上層を選択エッチングして保護層を薄くした領域 105 を形成することができる。第 1 の保護層、第 2 の保護層の各厚みは、特に規定はなく、使用する材料の熱伝導性、保護層を薄くした領域 105 の面積、制御する吐出量等を勘案して適宜最適になる様形成すれば良い。ただし、少なくとも保護層を薄くした領域 105 では、保護層としての機能を達成し得るような膜厚に形成されることが必要であり、また、十分な階調性を確保するためには、薄くした領域 105 と通常の領域との膜厚は、3000～9000 Å 程度の差を設けるのが望ましい。

#### 【0020】

本発明において、保護層を薄くした領域 105 の面積は、所望の吐出量が得られる様に、前記材料或いは膜厚とを勘案して適宜設定すれば良く、特に規定されない。

#### 【0021】

次に耐キャビテーション及び耐インク層としての Ta などの不働体を形成する金属膜を図 2 の 110 のようにスパッタリング法によって、約 1000～5000 Å 形成する。最後にフォトリソグラフィ法を用いて、配線層 103、104 の所望の位置にパッドの窓あけを行って、インクジェット記録ヘッドの基体 101 を形成する。

#### 【0022】

記録ヘッド基体完成後は、図 3 に示すように、インクの吐出のための第 1 の吐出口 111 等が形成されてインクジェット記録ヘッドとなる。ここで、液流路 113 は、各吐出口に記録液を供給するための共通液室 112 に連通しており、それぞれ天板 114 に設けられた分離壁 115 により分離されている。この共通液室 112 には、必要に応じて、不図示の液供給口を通じて記録ヘッド外部から記録液が導入される。又、天板 114 を接合するに際しては、発熱部 102 が、液流路 113 のそれぞれに対応するように十分に位置合わせをすることが望ましい。かくして、天板 114 と基体 101 とを接合し、液流路 113 に連通するインクジェット記録口 111 を設ける。又、電極 103 には、記録ヘッドの外部から所望のパルス信号を印加するための電極リードを有する不図示のリード基体が付

設する。このようにして、図3に示すようなインクジェット記録ヘッドが完成する。

#### 【0023】

なお、上記において特に説明はしなかったが、液体吐出口或いは液流路等の形成は、図3に例示するような溝付き天板による方法である必要は必ずしも無く、感光性樹脂のパターニング等により形成しても良い。また、本発明は、上述したような複数の液体吐出口を有するマルチアレイタイプのインクジェット記録ヘッドのみに限定されるものではなく、液体吐出口が1つのシングルアレイタイプのインクジェット記録ヘッドにももちろん適用できるものである。

#### 【0024】

図4は、上記のインクジェット記録ヘッドを装着して適用することのできるインクジェット記録装置の一例を示す概略斜視図である。図4において601は上記の方法で作製したインクジェット記録ヘッドである。このヘッド601は、駆動モータ602の正逆回転に連動して駆動力伝達ギア603及び604を介して回転するリードスクリュ606の螺旋溝605に対して係合するキャリッジ607上に搭載されており、上記駆動モータ602の動力によってキャリッジ607とともにガイド608に沿って矢印a及びb方向に往復移動される。図示しない記録媒体供給装置によってプラテン609上を搬送されるプリント用紙Pの紙押さえ板610は、キャリッジ移動方向にわたってプリント用紙Pをプラテン609に対して押圧する。

#### 【0025】

上記リードスクリュ606の一端の近傍には、フォトカプラ611及び612が配設されている。これらはキャリッジ607のレバー607aのこの域での存在を確認して駆動モータ602の回転方向切り換え等を行うためのホームポジション検知手段である。図において613は上述のインクジェット記録ヘッド601の吐出口のある前面を覆うキャップ部材614を支持する支持部材である。又、615はキャップ部材614の内部にヘッド601から空吐出等されて溜まったインクを吸引するインク吸引手段である。この吸引手段615によりキャップ内開口部616を介してヘッド601の吸引回復が行われる。617はクリーニ

ングブレードであり、618はブレード617を前後方向（上記キャリッジ607の移動方向に直交する方向）に移動可能にする移動部材であり、ブレード617及び移動部材618は本体支持体619に支持されている。上記ブレード617はこの形態に限らず、他の周知のクリーニングブレードであってもよい。620は吸引回復操作にあたって、吸引を開始するためのレバーであり、キャリッジ607と係合するカム621の移動に伴って移動し、駆動モータ602からの駆動力がクラッチ切り換え等の公知の伝達手段で移動制御される。上記ヘッド601に設けられた発熱部2に信号を付与したり、前述した各機構の駆動制御を司ったりするインクジェット記録制御部は装置本体側に設けられており、ここには図示しない。

#### 【0026】

上述の構成を有するインクジェット記録装置600は、図示しない被記録材給送装置によりプラテン609上を搬送される被記録材Pに対し、ヘッド601は用紙Pの全幅にわたって往復移動しながら記録を行う。

#### 【0027】

なお、以上の説明ではインクジェット記録方向前部に保護層を薄くした領域105を形成する例について説明したが、該領域105は発熱部102上であればどの部分に形成してもよい。また、各発熱部102上に各1つの領域105を形成しているが、複数の領域に分けて形成してもよい。しかしながら、気泡の発生パワーを確実に吐出液に伝えるためには、上記で説明したようにインクジェット記録方向前部に形成することが好ましい。

#### 【0028】

なお、本発明は、インクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば、電気熱変換体やレーザ光等）を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば、記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

#### 【0029】

その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4,723,129

号及び同第4, 740, 796号に開示されている基本的な原理を用いて行うものが望ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、結果的にこの駆動信号に一对一に対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4, 463, 359号、同第4, 345, 262号に記載されているようなものが適している。尚、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4, 313, 124号に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

## 【0030】

記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4, 558, 333号、同第4, 4459, 600号を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても本発明の効果は有効である。即ち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

## 【0031】

さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成



や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれかでもよい。

【0032】

又、本発明の記録装置の構成として、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或るいは吸引手段、電気熱変換体或るいはこれとは別の加熱素子或るいはこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行う予備吐出手段を挙げることができる。

【0033】

又、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個設けられるものであってもよい。即ち、例えば記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれのでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの各記録モードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明が極めて有効である。

【0034】

更に加えて、以上説明した本発明においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであっても、室温以上で軟化もしくは液化するものを用いてもよく、或るいはインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても、熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ではすでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭54-56847号公報或るいは特開

昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明において、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行したものである。

## 【0035】

更に加えて、本発明のインクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等の組み合わせた複写装置、更には送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であってもよい。

## 【0036】

## 【実施例】

以下、実施例をあげて本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

## 【0037】

## 実施例1

図1に示すようなインクジェット記録方向前部に保護層を薄くした領域を形成する方法について説明する。

## 【0038】

まず、Si基板120上に、反応性スパッタリングにより、発熱抵抗体としてTa<sub>2</sub>N<sub>5</sub>層107を約500Å、電極配線としてのAl層103、104をスパッタリングにより約5500Åの厚さに形成する。

## 【0039】

次にフォトリソグラフィ法を用いて、図1の102で示される発熱部を露出させるためにウェットエッチングによりAlを取り去る。このようにして形成される発熱部の面積は $40 \times 150 \mu\text{m}^2$ であった。次に、保護層としてPSG膜をプラズマCVD法により、図2に示すように約7000Åの厚さに形成する。次に、図1に示すように保護層を薄くした領域105にフォトリソグラフィ法により窓空けパターンを形成して、発熱抵抗体のTa<sub>2</sub>N<sub>5</sub>層107をエッチングストップ層としてバッファードフッ酸を用いてPSG膜をウェットエッチングする。こ

のようにして形成された保護膜除去領域の面積は  $42 \times 50 \mu\text{m}^2$  であった。

#### 【0040】

この上に、プラズマCVD法により第2の保護層としてSiN膜を4000Å成膜した。更にTa膜をスパッタリング法により約2500Å形成し、所望のパッドの窓空けを行って、本実施例のインクジェット記録ヘッド用基体を作製した。

#### 【0041】

この基体を用いて、インクジェット記録ヘッドを製造した。次に、図5(a)に示すように発熱部102全体に気泡Aが発生する温度まで加熱する電圧をパルス形状で印加することによって吐出体積(80ng)を得た。また、更にドライバの制御により、全体から発泡させるのに必要な電圧の2/3程度の電圧を印加することで、図5(b)に示すように前記保護層を薄くした領域105のみで発泡Bが起こり、20ngの吐出量が得られた。

#### 【0042】

なお、本実施例では、3値の階調性(図5(c)の無吐出を含む)を示しているが、ヒータ上の保護層の厚さを3段以上の階段状にすることによって、更なる多値化も可能である。

#### 【0043】

また、本実施例では、気泡の発生パワーを印加電圧で制御しているが、これに限るものではなく、パルス長や、パルス形状等によっても、制御できるものである。

#### 【0044】

##### 実施例2

実施例1と同様にして発熱抵抗体、配線材料を成膜した後、発熱部を露出させた基板上に、第1の保護層としてSiN膜を7000Å、第2の保護層としてPSG膜を4000Å成膜した後、更に発熱部の保護層を薄くした領域105を形成するためにフォトリジストを塗布してパターンニングして、このフォトリジストをマスクにバッファードフッ酸を用いてPSG膜をウェットエッチングした。その後、実施例1と同様に耐キャピテーション及び耐インク層としてのTa膜をス

パッタリングにより約 2500 Å 形成し、パッド窓あけを行って本実施例のインクジェットヘッド用基板を作製した。更にこの基板を用いてインクジェットヘッドを作製し、実施例 1 と同様に印加電圧を調整してインク吐出を行ったところ、同様に 3 階調の吐出が可能であった。

## 【0045】

## 実施例 3

実施例 1 と同様にして発熱抵抗体、配線材料を成膜した後、発熱部を露出させた基板上に、第 1 の保護層として  $\text{SiO}_2$  膜を 7000 Å、第 2 の保護層として  $\text{SiN}$  膜を 4000 Å 成膜した後、更に発熱部の保護層を薄くした領域 105 を形成するためにフォトリソを塗布してパターニングして、このフォトリソをマスクに熱リン酸を用いて  $\text{SiN}$  膜をウェットエッチングした。その後、実施例 1 と同様に耐キャビテーション及び耐インク層としての Ta 膜をスパッタリングにより約 2500 Å 形成し、パッド窓あけを行って本実施例のインクジェットヘッド用基板を作製した。更にこの基板を用いてインクジェットヘッドを作製し、実施例 1 と同様に印加電圧を調整してインク吐出を行ったところ、同様に 3 階調の吐出が可能であった。

## 【0046】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、1 つのインクジェット記録口から複数種類の吐出体積を吐出させることができる。更に、その実現に際し、複数の発熱素子を配置することなく、入力パワーを選択的に制御することによって、達成することができる。又、上記構成により、発熱素子を高密度に配列する必要もなく、回路構成の簡素化、及びヘッドの小型化を図ることができる。

## 【0047】

また本発明では、部分的に保護層の薄くした領域を形成したことで、通常の吐出量を達成するために必要な消費電力を従来よりも低減できるという効果も奏する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本発明のインクジェット記録ヘッド用基体の平面図である。

【図 2】

(a) は、図 1 を X-X' の一点鎖線で垂直に切断したときのインクジェット記録ヘッド用基体の断面図、(b) は Y-Y' の一点鎖線で垂直に切断したときのインクジェット記録ヘッド基体の断面図である。

【図 3】

本発明のインクジェット記録ヘッド用基体を用いたインクジェット記録ヘッドの一吐出口近傍の一部切断斜視図である。

【図 4】

本発明に係るインクジェット記録ヘッドを装着して適用することのできるインクジェット記録装置の一例を示す概略斜視図である。

【図 5】

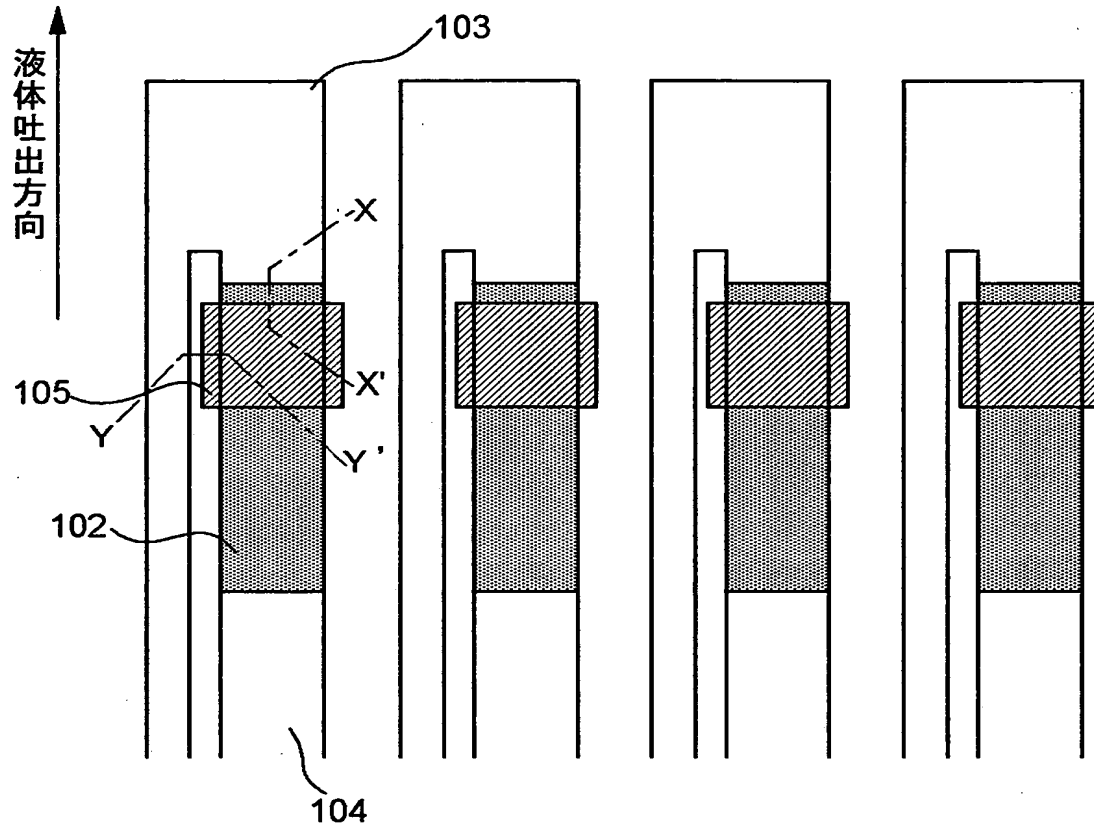
(a) ~ (c) は、本発明のインクジェット記録ヘッドにおける吐出量制御を説明するための図である。

【符号の説明】

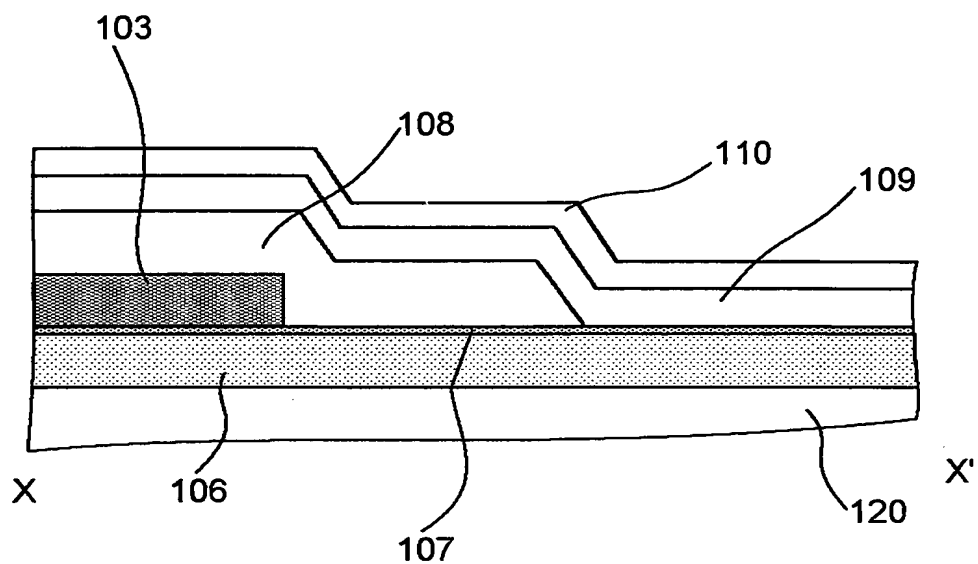
- 101 インクジェット記録ヘッド用基体
- 102 発熱部
- 103、104 配線電極
- 105 保護層を薄くした領域
- 108 第1の保護層
- 109 第2の保護層
- 110 耐キャビテーション層

【書類名】 図面

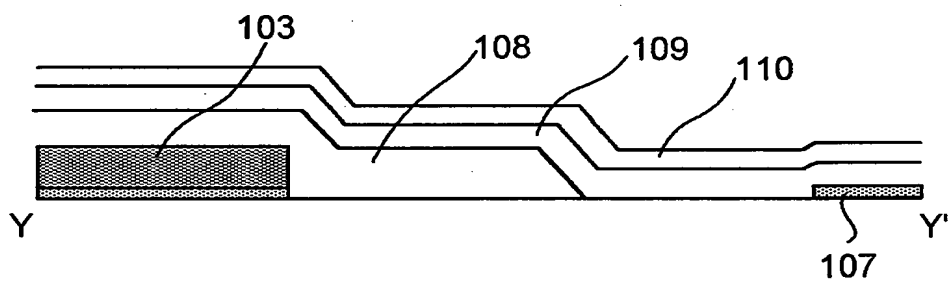
【図 1】



【図 2】

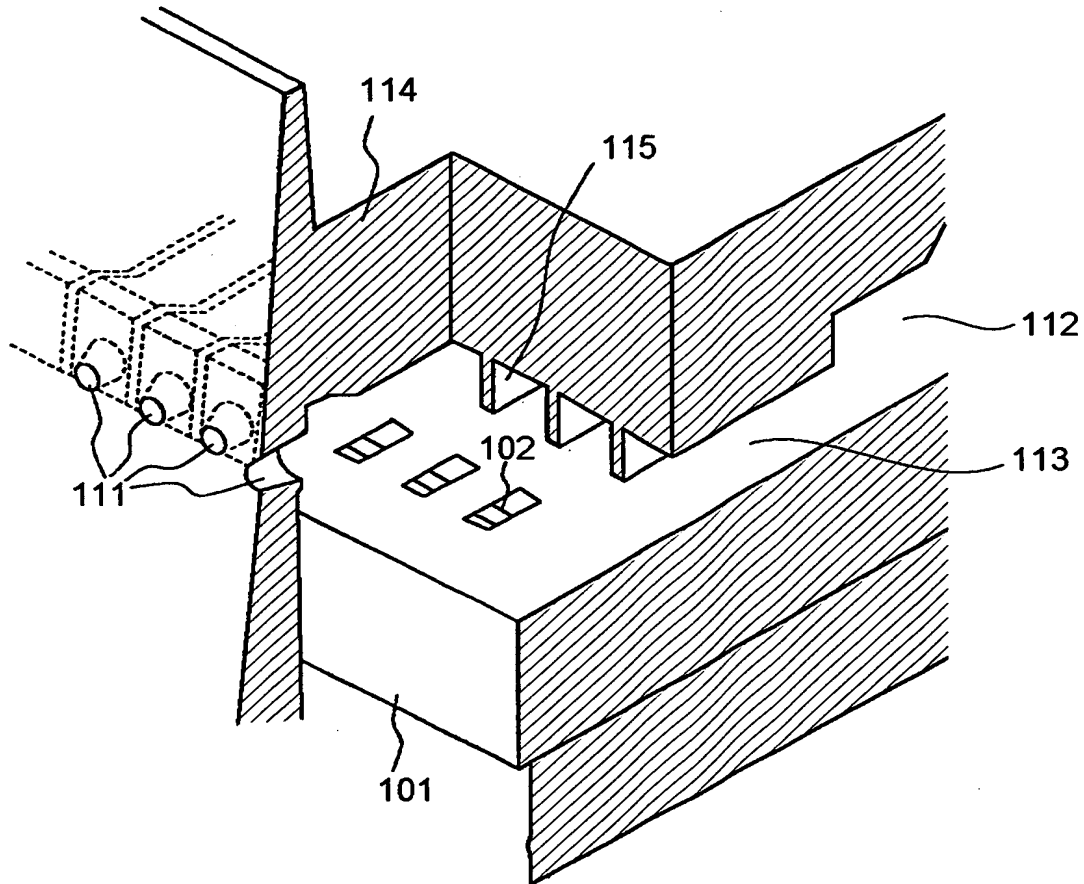


(a)



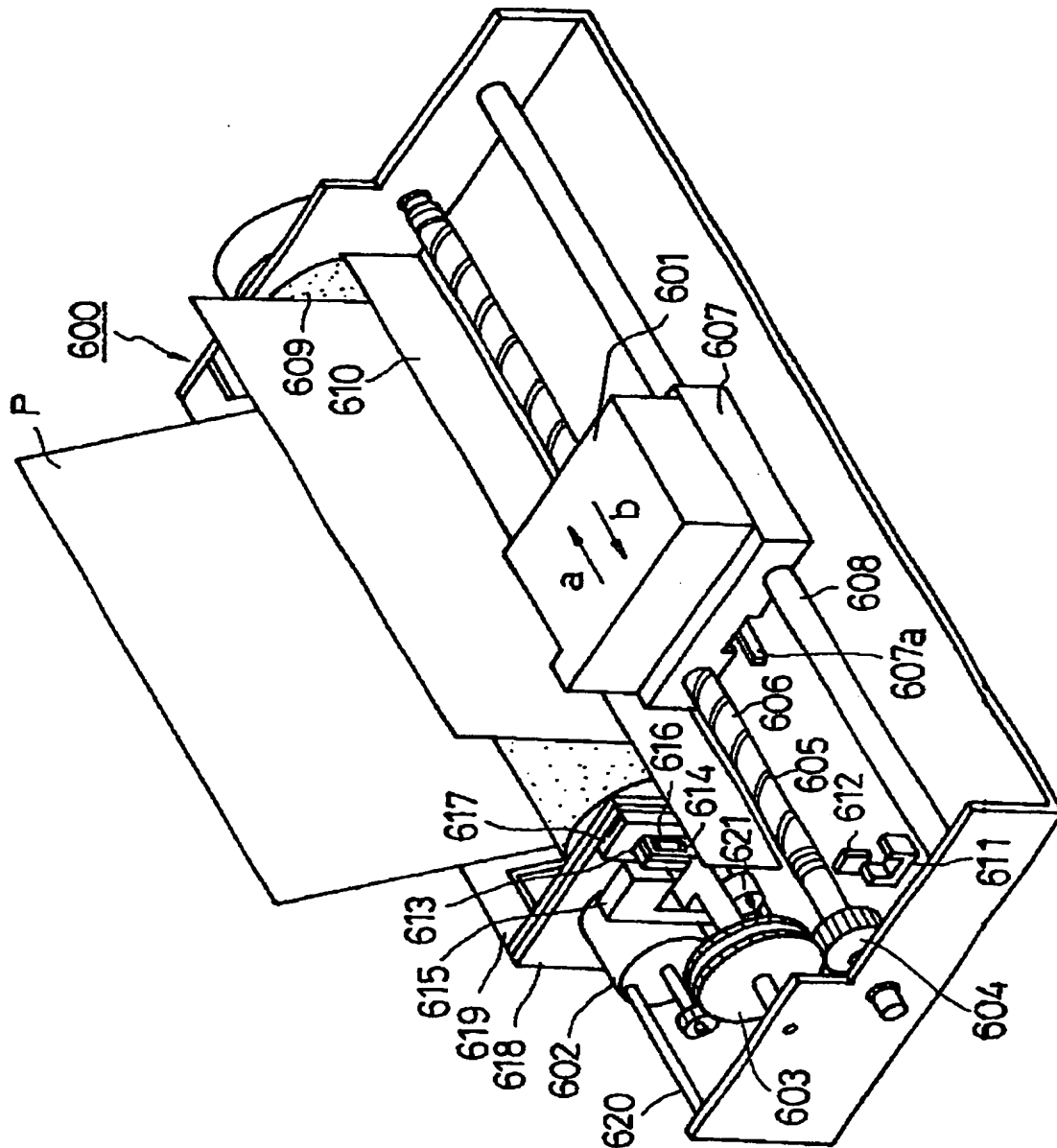
(b)

【図3】



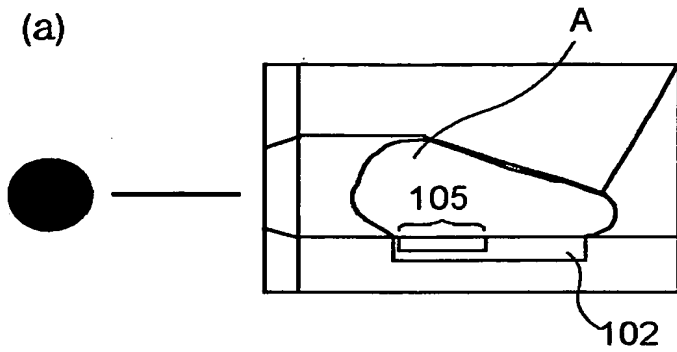


【図 4】

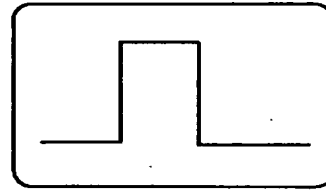


【図 5】

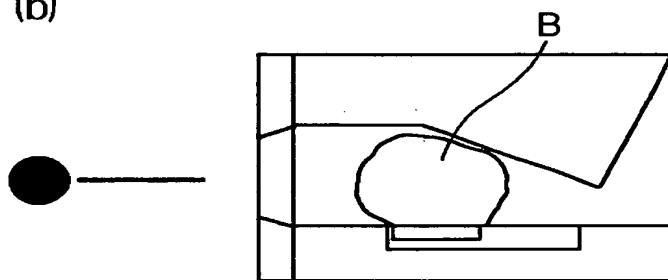
(a)



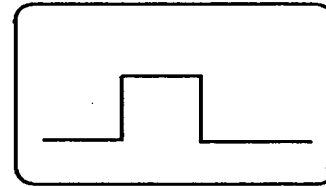
電位差 =  $V[V]$



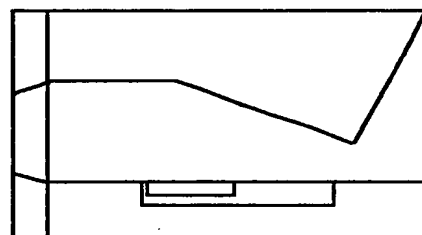
(b)



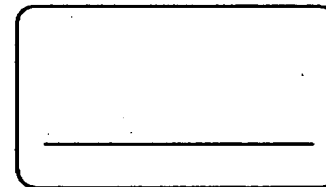
電位差 =  $(2/3)V[V]$



(c)



電位差 =  $0[V]$



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 多値ヒーターを用いることなく、高い階調性を得ることができ、回路構成の簡素化、及びヘッドの小型化を図ることができるインクジェット記録ヘッド用基体、インクジェット記録ヘッド、及びインクジェット記録記録装置を提供する。

【解決手段】 発熱部 102 上の保護層の一部を薄くした領域 105 を形成することで、印加電圧の制御などにより発熱体 102 全体での発泡 A と領域 105 のみでの発泡 B により、吐出量を制御でき多階調の記録が可能となる。

【選択図】 図 5

【書類名】 職権訂正データ  
 【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】  
 【識別番号】 000001007  
 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社  
 【代理人】 申請人  
 【識別番号】 100070219  
 【住所又は居所】 東京都港区赤坂1丁目9番20号 第16興和ビル  
 8階 若林国際特許事務所  
 【氏名又は名称】 若林 忠  
 【選任した代理人】  
 【識別番号】 100100893  
 【住所又は居所】 東京都港区赤坂1丁目9番20号 第16興和ビル  
 8階  
 【氏名又は名称】 渡辺 勝  
 【選任した代理人】  
 【識別番号】 100088328  
 【住所又は居所】 東京都港区赤坂1丁目9番20号 第16興和ビル  
 8階  
 【氏名又は名称】 金田 暢之  
 【選任した代理人】  
 【識別番号】 100106138  
 【住所又は居所】 東京都港区赤坂1丁目9番20号 第16興和ビル  
 8階  
 【氏名又は名称】 石橋 政幸  
 【選任した代理人】  
 【識別番号】 100106297  
 【住所又は居所】 東京都港区赤坂1丁目9番20号 第16興和ビル  
 8階 若林国際特許事務所  
 【氏名又は名称】 伊藤 克博

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
氏 名 キヤノン株式会社